

應用模糊多準則決策於入口網站 服務績效之研究

王天津

義守大學資訊管理學系

劉素苓

義守大學資訊管理學系

摘要

網際網路的蓬勃發展，使得網路使用人口不斷增加，根據資策會調查資料顯示，年輕學生族群是上網普及率最高的族群。而入口網站是網路使用者連上網的起始點，使用者將其視為通往網際網路的大門，它也是使用者尋找資訊的來源。因此在目前競爭的環境及為數眾多的入口網站中，哪些服務功能，才能滿足學生網路族群，並進而影響其使用忠誠度，成為本研究探討的重點。本研究以系統化方式來分析入口網站的服務績效，結合模糊理論及多位評估者意見，針對評估準則及各入口網站，利用語意變數分別給予權重及評比，再以最大與最小集合法進行運算及解模糊化，最後利用 TOPSIS 方法加以整合，求得各入口網站得分排序，進而評選出最佳入口網站，研究結果顯示利用模糊理論可提供一套系統化評選分析方法，可以反應決策的特質；另外，搜尋引擎與網站目錄、個人化服務及生活資訊等服務功能最受校園學生族群的青睞。

關鍵字：入口網站、模糊多準則決策、TOPSIS、服務績效、網際網路

An Application of Fuzzy MCDM in Portal's Service Performance

Tien-Chin Wang

Institute of Information Management, I-Shou University
Su-Ling Liu
Institute of Information Management, I-Shou University

Abstract

Because of the convenience that the Internet brings, the number of Internet users is rapidly increasing. According to a survey by Institute for Information Industry, most of the increase can be attributed to students. Portals are the gateway to the Internet and the sources of information as well. The main topic of this research is to see what services a portal can provide to satisfy the needs of young users and how the services affect users' loyalty. A systematic approach is used to analyze the service performance of a portal. According to the fuzzy set theory and results of questionnaires from students that were collected, defined the weighting values by using the linguistic variable, and then applied the method of maximizing set and minimizing set to calculate and defuzzy the data. Finally, the TOPSIS method was used to rank these portals. The research shows that it's possible to provide a systematic ranking method by using the fuzzy set theory to analyze and detect the important factors of a successful and useful portal site.

Keywords: portal; fuzzy MCDM; TOPSIS; service performance; Internet.

壹、前言

網際網路及全球資訊網的快速發展，使得網際網路使用人口不斷增加，根據資策會調查資料顯示，截至 2003 年 3 月底，我國上網人口達 867 萬人，網際網路連網應用普及率為 38%，校園上網普及率維持在 64%，數據顯示年輕學生族群是上網普及率最高的一群（資策會，2003），而 Greenfield Online 針對美國大學院校學生所作之「校園網路使用狀況調查」報告顯示，校園學生使用網路的習慣，在未來將會影響網際網路的使用（資策會，2000）。

入口網站是網路使用者搜尋資訊的起始點，其提供客製化的架構使網路使用者能夠輕易地獲取相關的資訊(Clarke, 2003)。而且根據網路及數位媒體領導商 Media Metrix 公司指出，網路流量前十大的公司裡，有七家是入口網站，並且這些網站每個月的訪客數量都還在持續

增加中(McCann, 1999)。Hurley(1999)也指出入口網站是目前最有價值的網站，大約有 90%的網路流量只連結到所有網站中的 10%，而連結到入口網站的流量則佔了最大的一部份。

從本質上來看，入口網站提供搜尋、目錄、網頁連結、信箱、聊天室、及其他功能服務 (Dunlap, 1998)。因此入口網站不僅具備一般網站的功能，也整合並提供例如新聞、商業、搜尋、體育、娛樂、旅遊、聊天室、線上購物等服務，以吸引網路使用者的重複到訪。由於入口網站具有集結眾多上網人潮的特質，對於網路上的業者，極具吸引力，故各家廠商無不卯足全力，提供消費者各種資訊服務。

入口網站最重要的功能是提供消費者資訊的服務，而服務的績效是相當重要的因素。隨著以顧客為導向的服務觀念盛行，促使入口網站業者愈加重視服務的績效。對於服務績效的問卷量測及分析，傳統上常採用李克特(Likert Scale)五點量表與語意差別尺度(Semantic Differential Scale)作為問卷分析，然而人類的思維，對事物的知覺評價常具有不明確的特性，例如在語意的表達上常出現「滿意」、「普通」、「不滿意」等模糊的表達方式。

Bellman 及 Zadeh 於 1970 年提出利用模糊理論來幫助決策的方法，隨著模糊理論的出現與發展，現今許多決策性的問題，已廣泛應用模糊理論於各行各業來解決不確定的模糊問題。例如績效評量(Ammar, 2000)、學生成績評比(Biswas, 1995)、航空業服務品質(Tsaur, 2002)及群體決策(Chen, 2000)等。因此利用模糊理論的原理特性來設計分析問卷，除了滿足了人類思維與行為模式的模糊特性，亦可得到較正確客觀的調查數據。

有鑑於此，本研究以學生族群為研究對象，針對入口網站的服務績效為研究課題，首先深入探討入口網站的相關文獻資料，彙整入口網站產業特性，分析評量入口網站服務屬性因素，並進行實際問卷調查，根據問卷的統計數據，結合模糊理論及 TOPSIS 方法進行分析研究，以便瞭解學生族群對入口網站所提供各項服務之重要性與滿意度評量，作為入口網站業者在經營上的參考。

貳、文獻探討

一、入口網站

入口網站的原意是任何事物經由入口網站都可以轉移至其他地方，就像機場的功能在集結旅客和商品，依其不同的目的地將旅客與商品運送到世界各地去，因此入口網站除了是網路使用者使用網路經驗的起始點，同時也是網路新手快速熟悉網路的最佳途徑(Clarke, 2003; McCann, 1999)。

入口網站之始祖為雅虎(Yahoo)公司，雅虎於一九九四年率先發展

出一套搜尋引擎的目錄系統，以搜尋引擎為核心功能，提供資料檢索的服務，並逐步發展出整合性的網站內容，其具有彙整及陳列目錄並提供一定範圍服務的功能，因此入口網站的起源，即為了滿足使用者達到資訊搜尋的需求。

Kalakota (2001)在「e-Business」中指出，入口網站是為一群特定使用者提供資訊服務的中介商，它們提供網路使用者需要的服務，諸如新聞、搜尋及溝通等資訊的彙整服務，網路使用者在網站上可以直接進行物品拍賣、借貸和股票等交易行為。例如 AOL、Yahoo!、Amazon 及微軟 msn 等入口網站，藉由提供免費的網站內容來吸引並聚集人潮，以賺取廣告費以及其他交易費用。

為了吸引使用者上網，滿足顧客需求，留住顧客的忠誠度，提供個人化、多樣化的資訊，已成為入口網站業者努力追求的目標。而影響入口網站經營的因素，則與入口網站業者提供的服務有關，本研究歸納多位學者的研究，以及數博網(SuperPoll)於 2000 年 11 月公佈國內使用者最常使用之五大入口網站，新浪網、奇摩站、PC home Online、蕃薯藤、微軟 msn 之網路收視率調查報告。彙整入口網站提供之服務內容如表 1、表 2。

表 1 入口網站服務內容

Dunlap(1998)	搜尋、目錄、網頁連結、信箱、聊天室、及其他功能服務。
Essex(1999)	搜尋引擎、目錄、電子商務、電子郵件、線上社群、客制化新聞等全方位服務。
Hu(1998)	電子郵件、個人化、聊天室、網站目錄、股票報價、新聞、天氣、虛擬購物商場、商業區
McDonald(1999)	個人網頁、免費電子郵件帳號、新聞、天氣、星座、黃頁工商服務、旅遊、線上購物。
Smith (1999)	電子郵件、討論板、搜尋引擎、新聞、參考工具、線上購物、溝通。

資料來源：本研究整理

表 2 國內五大入口網站服務內容

網站	基本資料	服務內容
蕃薯藤 (www.yam.com.tw)	成立於 1998 年，前身為全球第一個華文搜尋引擎蕃薯藤 (Yam, 1995 年上線)。蕃薯藤以領先	服務 (信箱、硬碟、簡訊、圖鈴、沖印...) 今天 (新聞、股市、下單、運動、天氣...) 娛樂 (卡通、遊戲、哈日、旅遊、

	的技術，配合各區域特性，致力於提供全球華文地區的個人網友及企業用戶最佳的 4C 資訊傳播整合增值服務。	算命...) 社群(聊天、討論、BBS、網托邦、小蕃班...) 生活(活動、地圖、彩券、賀卡、健康...) 頻道(時尚、笑話、購物、GPRS、小蕃薯...) 資訊(職訓補助、ESTV、快速貸款、保險...)
微軟 msn (www.msn.com.tw)	微軟公司自 1975 年創立以來，在全世界多達 61 個國家中皆設有分公司，開發符合各國消費者及企業所需的產品。	頻道(新聞與影視、理財、旅遊、算命、星座塔羅、工作、英語學習、3C 情報、談情說愛、電影、音樂、美食與生活、汽車、電玩、遊戲特區、eShop、eCard) 服務(MSN Messenger、MSN Hotmail、MSN Mobile、相簿、社群、聊天室、會員目錄)
PC home Online (www.pchome.com.tw)	成立於 1998 年，原隸屬於台灣發行量最大的 PC home 電腦家庭雜誌的「電腦報網站」。目前 PC home Online 網站主要可分為四大服務內容，分別是個人化會員服務、資訊服務、ePaper 電子報和 PC home SHOPPING 服務。	個人(信箱、相簿、書籤、面板、行事曆、網站/網頁、硬碟、名片、訂 ePaper) 每日(新聞、股市/下單、氣象、星座、簡訊...) 服務(下載、女性/美膚/彩妝、搜尋、賀卡...) 娛樂(笑話、休閒、電影、遊戲、算命...) 商務(購物、旅遊、數位沖印、書城、網址...) 社群(家族、討論、交友、聊天、尋人...) 頻道(拍賣、理財/貸款、ESTV、學習...)
Yahoo!奇摩 (www.yahoo.com.tw)	奇摩站於 1997 年創立，在 2000 年 11 月與 Yahoo!併購。Yahoo!奇摩為網友及企業客戶，提供	資訊(新聞、股市、理財、氣象、電子報...) 社群(聊天、家族、摩域、即時通訊、交友) 商務(旅遊、購物、開店、拍賣...)

	豐富與多元化的服務。	我的 (信箱、通訊錄、行事曆、個人網頁...) 娛樂 (電影、音樂、遊戲、星座、算命...) 服務 (簡訊、賀卡、字典、掃毒、工作...) 頻道 (3C 情報、女性時尚、學英文...)
新浪網 (www.sina.com.tw)	新浪(NASDAQ : SINA)是一家服務於中國大陸及全球華人社群的在線媒體及增值資訊娛樂服務提供商。	內容 (新聞、財金、雜誌、天氣、遊戲...) 工具社群 (郵件、搜尋、圖片、聊天、Club...) 服務(旅遊、徵信、租片、國際通...) 購物 (拍賣、禮品、超值網、數位生活...) 加值服務 (鈴聲、發燒圖案、新浪魔法...)

資料來源：Yahoo!奇摩、新浪網、PC home Online、蕃薯藤、微軟 msn 網頁

綜合以上學者研究及國內入口網站服務內容，彙整國內入口網站主要服務項目如表 3。

表 3 國內入口網站服務項目

服務項目	內容說明
搜尋引擎 與網站目錄	網路使用者經常使用搜尋引擎與網站目錄進行各類資訊查詢，因此搜尋引擎是入口網站不可缺少的重要功能。
個人化服務	入口網站提供使用者免費電子郵件、通訊錄、個人網頁、個人化首頁設定、行事曆、相簿、硬碟、書籤、面板及簡訊等客製化的服務，網路使用者依照個人的需求，自行設定相關資料，安排網頁版面，以及資訊呈現的方式。
電子商務	目前入口網站業者汲汲於網路上進行旅遊、拍賣、購物、開店等線上交易的活動，因此除了與合作廠商策略聯盟，提供廣告、促銷訊息等連結，藉以獲得營收外，這項功能已成為現今入口網站不可缺少的功能服務，以及新的獲利來源。
社群	聊天室、線上討論、家族等各種虛擬社群，提供擁有相同興趣、領域的人，互相交換資訊，滿足上網瀏覽者多元化的需求，目前已成為網路使用族群生活中不可缺少的資訊來源之一，經由網路使用者參與社群活動，除了凝聚社群力量，也維繫了對入口網站的忠誠度。
生活資訊	主要以提供每日新聞、股市、理財、運動、旅遊、電子報、氣象、娛樂、藝文、影音等與生活息息相關的資訊，內容包羅萬象，網路使用者可藉此獲得即時廣泛的資訊。
其他服務	入口網站尚包含其他須收費之服務，諸如收費之電子報、網路硬碟、電子郵件，以及結合其他業者提供的加值服務，如手機簡訊、手機鈴聲下載、線上掃毒等。

資料來源：本研究整理

二、模糊理論

加州大學札德(L. A. Zadeh) 教授於 1965 年提出模糊理論，其觀點主要是將人類認知思維過程中之不確定性以數學模式表示，把傳統的二值邏輯觀念轉換成多值邏輯，以 0 與 1 之間的數值來表示其隸屬程度，亦即某元素完全屬於某集合則為 1，完全不屬於則給 0，而其他中間區域則給 0 到 1 之間的數值。例如設 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ， \tilde{A} 為模糊集合，即 $\{(x_1, f_{\tilde{A}}(x_1)), (x_2, f_{\tilde{A}}(x_2)), \dots, (x_n, f_{\tilde{A}}(x_n))\}$ ，通常以 $f_{\tilde{A}} : X \rightarrow [0,1]$ 來表示 \tilde{A} 的歸屬函數， $f_{\tilde{A}}(x_n)$ 來表示模糊集合 \tilde{A} 下 x_n 的歸屬度。

定義 1：模糊集合 \tilde{A} 具備凸性特質(convex)。

$$f_{\tilde{A}}[\lambda x_1 + (1-\lambda)x_2] \geq \text{Min}[f_{\tilde{A}}(x_1), f_{\tilde{A}}(x_2)] \quad \lambda \in [0,1]$$

定義 2： α 截集(α -cut)。模糊集合 \tilde{A} 的 α 截集定義為：

$$\tilde{A}^\alpha = \left\{ x_n \mid f_{\tilde{A}}(x_n) \geq \alpha, x_n \in X \right\} \quad \alpha \in [0,1]$$

定義 3：模糊數具備凸性及常態性特質。

定義 4：模糊集合 \tilde{A} ，以 $f_{\tilde{A}}(x) = (l, m, u)$ 表示，其歸屬函數定義如下(如圖 1 所示) (Kaufmann, 1991)：

$$f_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & , x < l \\ (x-l)/(m-l), & l \leq x \leq m \\ (x-u)/(m-u), & m \leq x \leq u \\ 0 & , x > u \end{cases}$$

定義 5：根據三角模糊數的特質及擴張原理，兩個三角模糊數的計算方式如下：

設有模糊數 \tilde{A} 及 \tilde{B} ，表示為： $\tilde{A} = (l_1, m_1, u_1)$ 與 $\tilde{B} = (l_2, m_2, u_2)$

加法： $\tilde{A} \oplus \tilde{B} = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2)$

減法： $\tilde{A} - \tilde{B} = (l_1 - u_2, m_1 - m_2, u_1 - l_2)$

乘法： $\tilde{A} \otimes \tilde{B} = (l_1 \times l_2, m_1 \times m_2, u_1 \times u_2)$

除法： $\tilde{A} / \tilde{B} = (l_1 / u_2, m_1 / m_2, u_1 / l_2)$

純數除法： $\frac{1}{n} \tilde{A} = (l_1 / n, m_1 / n, u_1 / n)$

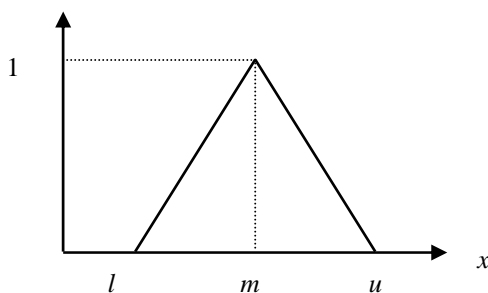


圖 1 歸屬函數圖

定義 6: $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$, $\tilde{B} = (b_1, b_2, b_3)$ 為兩個三角模糊數，其距離定義

為(Chen, 2000):
$$d(\tilde{A}, \tilde{B}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]}$$

定義 7: 語意變數

根據 Zadeh (1975)的描述，語意變數是以自然語言的字句為值，例如評估者對入口網站服務績效的評價感受，可以用「非常不滿意」、「不滿意」、「普通」、「滿意」、「很滿意」等詞句來表達。這些語意變數，可經由專家所給予的語意變數值，轉變成相關的模糊數。如「非常不滿意」=「0, 0, 0.3」。

參、研究方法

本研究根據研究動機與目的，進行文獻資料之收集及彙整，提出 88 項入口網站的服務項目，製成問卷後交由校園網路使用者填答，然後以模糊理論評定入口網站服務準則項目權重，篩選出入口網站最重要的服務評估準則，並整合多位評估者對入口網站之評定值，最後利用 TOPSIS 方法，求得入口網站服務績效排名順序。步驟如下：

一、評估準則權重

步驟 1. 決定「評估準則」重要性之語意變數及語意變數之模糊數。每位評估者利用語意變數（非常不重要，不重要，普通，重要，非常重要）表達他對初始準則的重要性評估。（如表 4、圖 2 所示）

表 4 「評估準則」重要性之語意變數及模糊數

語意變數	語意變數之模糊數
非常不重要	0, 0, 0.3
不重要	0.1, 0.3, 0.5
普通	0.3, 0.5, 0.7
重要	0.5, 0.7, 0.9
非常重要	0.7, 1, 1

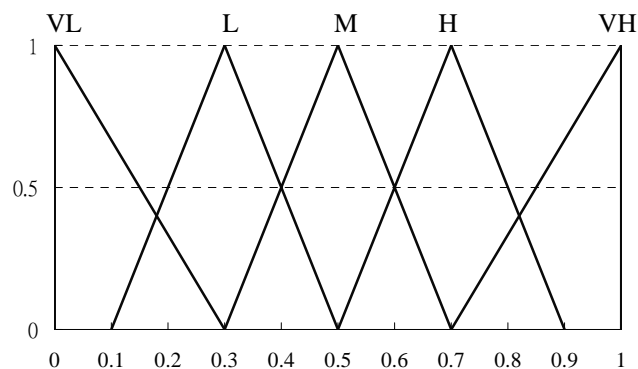


圖 2 「評估準則」重要性之語意變數及模糊數

步驟 2. 評估者利用語意變數 (非常不滿意, 不滿意, 普通, 滿意, 非常滿意) 對各入口網站所提供之服務項目進行評估及決定「評估準則」評比語意變數之模糊數。(如表 5、圖 3 所示)

表 5 「評估準則」評比語意變數及模糊數

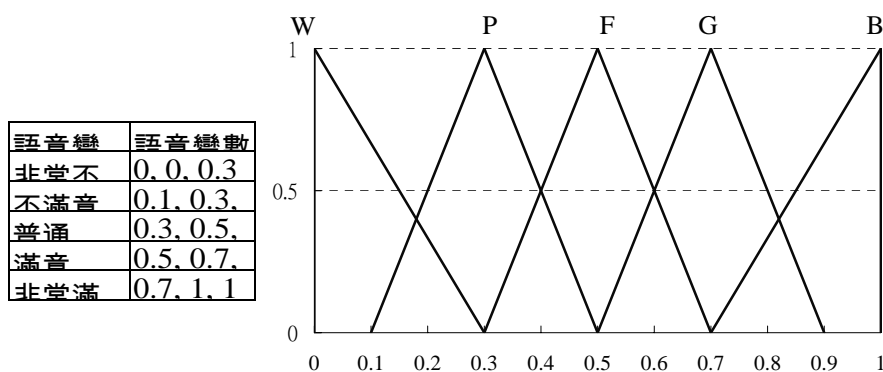


圖 3 「評估準則」評比語意變數及模糊數

步驟 3. 彙整全部 n 位評估者之意見, 得初始評估準則的模糊權重。

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{n} \left[\sum_{e=1}^n \tilde{w}_j^e \right] \quad \dots\dots(1)$$

\tilde{w}_j : 表示 n 位評估者對第 j 個準則的權重平均值, $j = 1, 2, \dots, k$ (評估準則數)

步驟 4. 對各評估準則之模糊權重解模糊化。

主要用來將模糊數轉換成明確值, 經排序後可得初始準則順序排名。目前解模糊化的方法有「最大與最小集合法」、「最大隸屬度法」

及「重心法」等，其中以「最大與最小集合法」最被普遍採用。

本研究利用 Chen(1985)提出之最大與最小集合法進行模糊數的解模糊化。其做法如下：定義最大化集合 (Maximizing Set) 及最小化集合 (Minimizing Set)：

$$M = \{(x, f_M(x)) \mid x \in R\} \quad \text{且}$$

$$f_M(x) = \begin{cases} (x-x_1)/(x_2-x_1), & x_1 \leq x \leq x_2, \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \dots\dots(2)$$

$$N = \{(x, f_N(x)) \mid x \in R\} \quad \text{且} \quad f_N(x) = \begin{cases} (x-x_2)/(x_1-x_2), & x_1 \leq x \leq x_2, \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

再經由下列公式運算可求得右偏好值及左偏好值。

$$\text{右偏好值} \quad U_M(F_i) = \sup_x (f_{F_i}(x) \wedge f_M(x)) \quad \dots\dots(3)$$

$$\text{左偏好值} \quad U_N(F_i) = \sup_x (f_{F_i}(x) \wedge f_N(x)) \quad \dots\dots(4)$$

最後經由下列公式可計算出所有入口網站之總偏好值， $U_T(F_i)$ 即解模糊化之明確值。

$$U_T(F_i) = [U_M(F_i) + 1 - U_N(F_i)] / 2 \quad \dots\dots(5)$$

步驟 5. 篩選評估準則

依據初始準則順序排名設定刪題門檻值 (Threshold)，未達門檻值則刪除該準則項目。

步驟 6. 彙整全部 n 位評估者，在 j 評估準則下對第 i 入口網站評定值，可得整合後的模糊評定值。

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{n} \left[\sum_{e=1}^n \tilde{x}_{ij}^e \right] \quad \dots\dots(6)$$

\tilde{x}_{ij} ：表示 n 位評估者的評分平均值， $i = 1, 2, \dots, m$ (入口網站數)， $j = 1, 2, \dots, k$ (準則數)

二、以 TOPSIS 方法評量各入口網站服務績效

TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution) 方法由 Hwang and Yoon(1981)所發展，主要用來解決多準則

決策問題，其主要觀念為正理想解必須取最大的利益準則與最小的成本準則，而負理想解則是取最大的成本準則與最小的利益準則。也就是說所選擇的最佳方案應該距離正理想點(Positive ideal solution)最近而離負理想點(Negative ideal solution)最遠，在計算的過程中，績效的評比與準則權重必須是明確值(Chen, 2000; Jee et al., 2000) 例如 \tilde{v}_j^+ 與 \tilde{v}_j^- 代表正理想點及負理想點，而 A 入口網站比 B 入口網站更接近 \tilde{v}_j^+ ，離 \tilde{v}_j^- 則較遠，如圖 4 所表示。

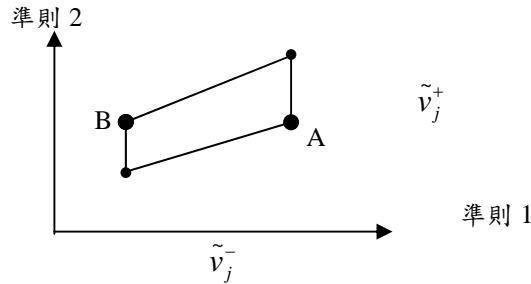


圖 4 入口網站正理想點與負理想點距離

根據 TOPSIS 的觀念，我們定義出模糊正理想解及模糊負理想解，並利用模糊決策矩陣計算三角模糊數的距離，求出每個入口網站正理想解與負理想解的距離，最後利用績效指標(Performance Index, PI)來排序，求得每個入口網站的服務績效優劣順序。運算步驟如下：

步驟 1. 建立模糊評估矩陣。

$$\tilde{D}^e = [\tilde{x}_{ij}^e]_{m \times k} \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, m \\ j = 1, 2, \dots, k \end{matrix} \quad e = 1, 2, \dots, n \dots (7)$$

$$\tilde{W}^e = [\tilde{w}_j^e]_{1 \times k} \quad j = 1, 2, \dots, k \quad e = 1, 2, \dots, n$$

\tilde{x}_{ij}^e 與 \tilde{w}_j^e 代表第 e 位評估者之評估值及準則權重值。

步驟 2. 模糊評估矩陣正規化之計算。

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times k} \quad \dots (8)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^+}, \frac{b_{ij}}{c_j^+}, \frac{c_{ij}}{c_j^+} \right) \quad , \quad j \in B \quad (B \text{ 為利益準則})$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right) \quad , \quad j \in C \quad (C \text{ 為成本準則})$$

$$c_j^+ = \max_i c_{ij} \quad \text{if} \quad j \in B$$

$$a_j^- = \min_i a_{ij} \quad \text{if} \quad j \in C$$

步驟 3.對每一準則與其對應之權重，計算權重正規化模糊決策矩陣。

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times k} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, k \quad \dots\dots(9)$$

$$\text{其中 } \tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \otimes \tilde{w}_j \quad \dots\dots(10)$$

步驟 4.決定正理想點 \tilde{v}_j^+ 及負理想點 \tilde{v}_j^- 。

本研究每一準則正負理想點分別定義為：

$$\tilde{v}_j^+ = \sigma_{\text{minimize } d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^{+*})} \left\{ \tilde{v}_{ij}, i = 1, 2, \dots, m \right\}, \quad j = 1, 2, \dots, k$$

.....(11)

即，計算所有入口網站在 j 準則下 \tilde{v}_{ij} 與絕對正理想點模糊數 \tilde{v}_j^{+*} 之距離，且其最小值所對應之 \tilde{v}_{ij} 值即為本研究在 j 準則下所採用之正理想點 \tilde{v}_j^+ 。

$$\tilde{v}_j^- = \sigma_{\text{minimize } d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^{-*})} \left\{ \tilde{v}_{ij}, i = 1, 2, \dots, m \right\}, \quad j = 1, 2, \dots, k$$

.....(12)

即，計算所有入口網站在 j 準則下 \tilde{v}_{ij} 與絕對負理想點模糊數 \tilde{v}_j^{-*} 之距離，且其最小值所對應之 \tilde{v}_{ij} 值即為本研究在 j 準則下所採用之負理想點 \tilde{v}_j^- 。

其中絕對正負理想點模糊數分別為：

$$\tilde{v}_j^{+*} = (1, 1, 1)$$

$$\tilde{v}_j^{-*} = (0, 0, 0)$$

步驟 5.分別計算各入口網在各準則與其對應之正負理想點 \tilde{v}_j^+ , \tilde{v}_j^- 之距離。

$$d_i^+ = \sum_{j=1}^k d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+) \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \dots\dots(13)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^k d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \dots\dots(14)$$

步驟 6.計算每個入口網站績效指標(PI)並排序，即為各入口網站所提供之服務績效優劣順序。

$$PI_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \dots\dots(15)$$

肆、實證分析

一、準則的篩選

本研究進行二階段問卷分析，第一階段依據國內入口網站所提供之服務及文獻探討分析，取得入口網站服務項目，利用開放式問卷對上網經驗超過一年且經常上網之校園使用者進行調查，總共發出 40 份問卷，回收 40 份問卷，有效回收率 100%。由 40 位評估者評定入口網站 88 項初始準則的重要性，並利用 (1) ~ (5) 公式，求得初始準則權重，以建立模糊數及解模糊數，整理出受訪者最重視的服務項目排名，如表 6 所示。

表 6 88 個項目之模糊權重、解模糊值與排序

服務項目	新聞	搜尋	信箱	分類目錄	網址	地圖	氣象	網站登錄	學習	字典	財經/股市
40 位評估者整合後之 88 個項目權重	0.6400	0.6150	0.5750	0.5550	0.5400	0.5350	0.5300	0.5225	0.5050	0.5000	0.4900
	0.9125	0.8925	0.8250	0.8075	0.7900	0.7750	0.7750	0.7575	0.7375	0.7350	0.7250
	0.9675	0.9375	0.9250	0.9025	0.8900	0.8950	0.8850	0.8800	0.8725	0.8650	0.8550
解模糊值	0.8143	0.7910	0.7326	0.7132	0.6963	0.6859	0.6833	0.6695	0.6513	0.6474	0.6371
排序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
服務項目	討論版	軟體下載	旅遊	休閒	防毒	學英文	會員中心	無線上網	免費撥接	個人網頁	工作
40 位評估者整合後之 88 個項目權重	0.4800	0.4700	0.4700	0.4650	0.4600	0.4550	0.4525	0.4500	0.4400	0.4425	0.4375
	0.7125	0.6925	0.6900	0.6875	0.6875	0.6850	0.6800	0.6750	0.6700	0.6625	0.6650
	0.8475	0.8475	0.8500	0.8425	0.8175	0.8250	0.8175	0.8250	0.8100	0.8150	0.8025
解模糊值	0.6257	0.6108	0.6096	0.6057	0.6005	0.5989	0.5940	0.5916	0.5836	0.5804	0.5786
排序	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
服務項目	好康列印	消費情報	個人化網站	電子報	服務中心	免費線上硬碟	賀卡	3C 情報	路況	超值消息	通訊錄
40 位評估者整	0.4400	0.4375	0.4375	0.4350	0.4275	0.4300	0.4200	0.4200	0.4225	0.4175	0.4100

合後之 88 個項 目權重	0.6550	0.6550	0.6525	0.6575	0.6500	0.6450	0.6425	0.6375	0.6350	0.6300	0.6350
	0.8100	0.8125	0.8150	0.7975	0.7975	0.8000	0.7975	0.8025	0.8025	0.7975	0.7850
解模 糊值	0.5744	0.5742	0.5731	0.5726	0.5662	0.5642	0.5599	0.5578	0.5568	0.5517	0.5508
排序	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
服務 項目	購物	電子書	電影	音樂	簡訊	影音	活動 訊息	公益 服務	相簿	書城	餐廳
40 位評 估者整 合後之 88 個項 目權重	0.4175	0.4125	0.4125	0.4025	0.3950	0.3975	0.3975	0.3975	0.3850	0.3875	0.3800
	0.6225	0.6250	0.6225	0.6125	0.6125	0.6075	0.6000	0.5975	0.6050	0.5975	0.5925
	0.8050	0.7925	0.7950	0.7850	0.7775	0.7800	0.7875	0.7750	0.7650	0.7700	0.7675
解模 糊值	0.5485	0.5466	0.5456	0.5354	0.5324	0.5304	0.5273	0.5233	0.5233	0.5202	0.5151
排序	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
服務 項目	圖片	線上即 時通訊	拍賣	書籤	ADSL	運動	設為 首頁	遊戲	證卷網路 下單	美食	分類 廣告
40 位評 估者整 合後之 88 個項 目權重	0.3750	0.3800	0.3700	0.3700	0.3625	0.3600	0.3725	0.3450	0.3400	0.3450	0.3400
	0.5900	0.5875	0.5800	0.5725	0.5800	0.5750	0.5700	0.5525	0.5475	0.5450	0.5525
	0.7600	0.7575	0.7600	0.7525	0.7375	0.7450	0.7375	0.7375	0.7325	0.7300	0.7125
解模 糊值	0.5111	0.5101	0.5040	0.4979	0.4978	0.4959	0.4938	0.4778	0.4727	0.4716	0.4713
排序	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
服務 項目	行事曆	信用卡	即時 報價	尋人	開店	保險	線上 沖印	女性 時尚	美膚 /彩妝	笑壇	ESTV
40 位評 估者整 合後之 88 個項 目權重	0.3425	0.3275	0.3325	0.3075	0.3075	0.3125	0.3175	0.3125	0.3025	0.3000	0.2950
	0.5425	0.5325	0.5300	0.5150	0.5125	0.5100	0.5025	0.4950	0.4975	0.4950	0.4925
	0.7200	0.7150	0.7125	0.6925	0.6950	0.6925	0.6950	0.6925	0.6850	0.6900	0.6825
解模 糊值	0.4674	0.4575	0.4563	0.4382	0.4373	0.4360	0.4329	0.4269	0.4250	0.4242	0.4201
排序	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
服務 項目	名片	手機	BBS	記事本	減肥	家族	兒童	算命	彩券	育兒	簽名檔
40 位評 估者整 合後之 88 個項 目權重	0.2900	0.2950	0.2950	0.2950	0.2875	0.2800	0.2825	0.2625	0.2750	0.2750	0.2725
	0.4875	0.4825	0.4825	0.4800	0.4825	0.4725	0.4625	0.4625	0.4575	0.4525	0.4500

目權重	0.6775	0.6775	0.6775	0.6800	0.6700	0.6575	0.6650	0.6550	0.6475	0.6525	0.6575
解模糊值	0.4150	0.4128	0.4128	0.4119	0.4097	0.3993	0.3956	0.3900	0.3869	0.3852	0.3846
排序	67	68	68	70	71	72	73	74	75	76	77
服務項目	交友	聊天室	星座	租片	面版	汽車	卡通	貸款	答錄機	哈日	微信
40位評估者整合後之88個項目權重	0.2550	0.2500	0.2625	0.2500	0.2525	0.2375	0.2200	0.2225	0.2100	0.2125	0.1725
	0.4550	0.4500	0.4400	0.4350	0.4225	0.4250	0.4025	0.3950	0.3775	0.3750	0.3300
	0.6400	0.6350	0.6475	0.6350	0.6300	0.6275	0.6075	0.5975	0.5825	0.5825	0.5475
解模糊值	0.3805	0.3754	0.3744	0.3663	0.3577	0.3566	0.3351	0.3280	0.3115	0.3102	0.2679
排序	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88

資料來源：本研究分析

由於初始服務項目數目眾多，因此依據本研究目的決定刪題的門檻值，篩選出適當的項目。經討論決定以解模糊數值 0.5804 為刪題的門檻值（主觀法則），即大於 0.5804 保留該項目，小於 0.5804 則刪除該項目，最後得到 21 項結果。本研究解模糊數值排序及門檻值如圖 6 所示：

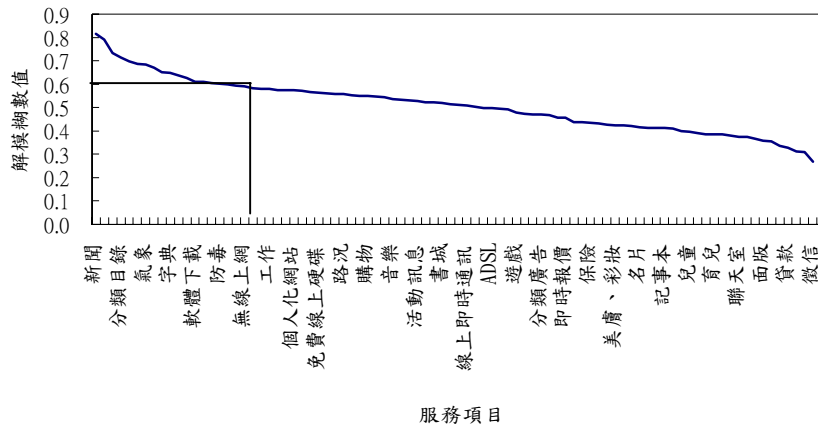


圖 6 本研究解模糊數之數值排序及門檻值

二、服務績效的衡量

依據第一階段結果得到 21 項評估準則，再據以產生第二階段問卷，第二階段問卷以大專校院學生網路使用族群為施測對象，評量五

家入口網站使用之滿意度。本階段總共發出問卷 300 份，問卷全部回收。經整合 300 份問卷所得資料，利用模糊理論及 TOPSIS 方法，計算每個入口網站的績效指標，即可求出各入口網站所提供之服務績效優劣順序排名。資料分析步驟如下：

(一) 準則權重

依公式 (1) ~ (5) 得 21 項之模糊權重與解模糊化後的值。如表 7。

表 7 21 項準則模糊權重與解模糊值

服務項目	新聞	搜尋	信箱	分類目錄	網址	地圖	氣象	網站登錄	學習	字典	財經/股市
40 位評估者整合後之 88 個項目權重	0.6400	0.6150	0.5750	0.5550	0.5400	0.5350	0.5300	0.5225	0.5050	0.5000	0.4900
解模糊值	0.9125	0.8925	0.8250	0.8075	0.7900	0.7750	0.7750	0.7575	0.7375	0.7350	0.7250
排序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
服務項目	討論版	軟體下載	旅遊	休閒	防毒	學英文	會員中心	無線上網	免費撥接	個人網頁	
40 位評估者整合後之 88 個項目權重	0.4800	0.4700	0.4700	0.4650	0.4600	0.4550	0.4525	0.4500	0.4400	0.4425	
解模糊值	0.7125	0.6925	0.6900	0.6875	0.6875	0.6850	0.6800	0.6750	0.6700	0.6625	
排序	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

資料來源：本研究分析

(二) 依公式(6), 計算全部評估者在各準則下, 對五家入口網站(代號:A、B、C、D、E)之模糊評定值, 得整合後的模糊評定值。例如: 入口網站 A 在「新聞」準則下, 整合後之模糊評定值為(0.3857, 0.5857, 0.7857)。如表 8。

表 8 整合評估者在各準則下對各入口網站之模糊評定值

入口網站	新聞	搜尋	信箱	分類目錄	網址	地圖	氣象	網站登錄	學習	字典	股市/財經
A	0.3857	0.4429	0.4143	0.3571	0.4429	0.3571	0.3857	0.4286	0.3000	0.4143	0.3286
	0.5857	0.6429	0.6429	0.5571	0.6571	0.5571	0.5857	0.6286	0.5143	0.6286	0.5286
	0.7857	0.8429	0.7857	0.7571	0.8286	0.7571	0.7857	0.7857	0.6857	0.8000	0.7286
B	0.3889	0.3444	0.3444	0.3889	0.3667	0.2333	0.3889	0.3667	0.3667	0.3222	0.3444
	0.5889	0.5444	0.5444	0.6000	0.5778	0.4333	0.5889	0.5667	0.5778	0.5333	0.5556
	0.7889	0.7444	0.7444	0.7778	0.7556	0.6333	0.7889	0.7667	0.7556	0.7111	0.7333
C	0.3667	0.4333	0.4000	0.3800	0.3933	0.3133	0.2867	0.2867	0.3533	0.2867	0.3000
	0.5867	0.6533	0.6000	0.5867	0.6067	0.5200	0.4867	0.4867	0.5600	0.4867	0.5000
	0.7467	0.8133	0.7800	0.7733	0.7800	0.7067	0.6867	0.6867	0.7467	0.6867	0.7000
D	0.4182	0.3727	0.3727	0.3727	0.3818	0.3364	0.3182	0.3455	0.3455	0.3000	0.3636

	0.6318	0.5727	0.5727	0.5727	0.5909	0.5364	0.5182	0.5545	0.5455	0.5000	0.5727
	0.8045	0.7727	0.7727	0.7727	0.7727	0.7364	0.7182	0.7364	0.7455	0.7000	0.7545
E	0.4085	0.3526	0.3935	0.3587	0.3907	0.2943	0.3308	0.3320	0.3202	0.3243	0.3348
	0.6158	0.5526	0.5984	0.5615	0.5939	0.4874	0.5296	0.5291	0.5170	0.5223	0.5364
	0.7988	0.7453	0.7826	0.7547	0.7850	0.6891	0.7271	0.7287	0.7162	0.7190	0.7308
入口網站	討論版	軟體 下載	旅遊	休閒	防毒	學英文	會員 中心	無線 上網	免費 撥接	個人網頁	
A	0.4714	0.3286	0.3286	0.4143	0.4143	0.3857	0.3857	0.3286	0.3571	0.3571	
	0.7000	0.5286	0.5286	0.6286	0.6143	0.6000	0.5857	0.5429	0.5571	0.5571	
	0.8429	0.7286	0.7286	0.8000	0.8143	0.7714	0.7857	0.7143	0.7571	0.7571	
B	0.3444	0.3222	0.3222	0.3444	0.3222	0.3222	0.3444	0.3667	0.3000	0.3667	
	0.5444	0.5222	0.5222	0.5444	0.5222	0.5222	0.5444	0.5667	0.5000	0.5778	
	0.7444	0.7222	0.7222	0.7444	0.7222	0.7222	0.7444	0.7667	0.7000	0.7556	
C	0.3933	0.3533	0.3133	0.3533	0.3000	0.3267	0.3000	0.3133	0.2933	0.2867	
	0.6067	0.5600	0.5133	0.5533	0.5000	0.5267	0.5000	0.5200	0.4800	0.4867	
	0.7800	0.7467	0.7133	0.7533	0.7000	0.7267	0.7000	0.7067	0.6867	0.6867	
D	0.3364	0.4182	0.3273	0.3273	0.3273	0.3727	0.3273	0.3091	0.3500	0.3818	
	0.5409	0.6273	0.5364	0.5318	0.5318	0.5773	0.5364	0.5091	0.5455	0.5818	
	0.7318	0.8091	0.7182	0.7227	0.7227	0.7682	0.7182	0.7091	0.7409	0.7818	
E	0.3490	0.3008	0.3332	0.3575	0.2866	0.3040	0.3672	0.3057	0.3235	0.3437	
	0.5510	0.4935	0.5320	0.5603	0.4789	0.5008	0.5688	0.5045	0.5235	0.5417	
	0.7433	0.6960	0.7320	0.7547	0.6810	0.7000	0.7607	0.7020	0.7211	0.7385	

資料來源：本研究分析

(三) 依公式(7)~(8), 將表八之模糊評定值轉換為正規化模糊決策矩陣, 如表9。

表9 正規化模糊決策矩陣

入口網站	新聞	搜尋	信箱	分類 目錄	網址	地圖	氣象	網站 登錄	學習	字典	股市/ 財經
A	0.4794	0.5254	0.5273	0.4592	0.5345	0.4717	0.4889	0.5455	0.3971	0.5179	0.4355
	0.7280	0.7627	0.8182	0.7163	0.7931	0.7358	0.7425	0.8000	0.6807	0.7857	0.7005
	0.9766	1.0000	1.0000	0.9735	1.0000	1.0000	0.9960	1.0000	0.9076	1.0000	0.9656
B	0.4834	0.4087	0.4384	0.5000	0.4425	0.3082	0.4930	0.4667	0.4853	0.4028	0.4565
	0.7320	0.6460	0.6929	0.7714	0.6973	0.5723	0.7465	0.7212	0.7647	0.6667	0.7363
	0.9805	0.8832	0.9475	1.0000	0.9119	0.8365	1.0000	0.9758	1.0000	0.8889	0.9719
C	0.4557	0.5141	0.5091	0.4886	0.4747	0.4138	0.3634	0.3648	0.4676	0.3583	0.3976

	0.7292	0.7751	0.7636	0.7543	0.7322	0.6868	0.6169	0.6194	0.7412	0.6083	0.6627
	0.9281	0.9650	0.9927	0.9943	0.9414	0.9333	0.8704	0.8739	0.9882	0.8583	0.9277
D	0.5198	0.4422	0.4744	0.4792	0.4608	0.4443	0.4033	0.4397	0.4572	0.3750	0.4819
	0.7853	0.6795	0.7289	0.7364	0.7132	0.7084	0.6569	0.7058	0.7219	0.6250	0.7590
	1.0000	0.9168	0.9835	0.9935	0.9326	0.9726	0.9104	0.9372	0.9866	0.8750	1.0000
E	0.5077	0.4184	0.5008	0.4612	0.4715	0.3887	0.4193	0.4225	0.4239	0.4054	0.4437
	0.7654	0.6557	0.7616	0.7220	0.7168	0.6438	0.6713	0.6735	0.6843	0.6528	0.7109
	0.9928	0.8843	0.9960	0.9703	0.9474	0.9101	0.9217	0.9275	0.9479	0.8988	0.9685
入口網站	討論版	軟體 下載	旅遊	休閒	防毒	學英文	會員 中心	無線 上網	免費 撥接	個人網頁	
A	0.5593	0.4061	0.4489	0.5179	0.5088	0.5000	0.4909	0.4286	0.4717	0.4568	
	0.8305	0.6533	0.7221	0.7857	0.7544	0.7778	0.7455	0.7081	0.7358	0.7126	
	1.0000	0.9005	0.9953	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9317	1.0000	0.9684	
B	0.4087	0.3983	0.4402	0.4306	0.3957	0.4177	0.4384	0.4783	0.3962	0.4690	
	0.6460	0.6454	0.7134	0.6806	0.6413	0.6770	0.6929	0.7391	0.6604	0.7390	
	0.8832	0.8926	0.9867	0.9306	0.8869	0.9362	0.9475	1.0000	0.9245	0.9664	
C	0.4667	0.4367	0.4281	0.4417	0.3684	0.4235	0.3818	0.4087	0.3874	0.3667	
	0.7198	0.6921	0.7013	0.6917	0.6140	0.6827	0.6364	0.6783	0.6340	0.6225	
	0.9254	0.9228	0.9745	0.9417	0.8596	0.9420	0.8909	0.9217	0.9069	0.8783	
D	0.3991	0.5169	0.4471	0.4091	0.4019	0.4832	0.4165	0.4032	0.4623	0.4884	
	0.6418	0.7753	0.7328	0.6648	0.6531	0.7483	0.6826	0.6640	0.7204	0.7442	
	0.8683	1.0000	0.9811	0.9034	0.8876	0.9958	0.9140	0.9249	0.9786	1.0000	
E	0.4141	0.3718	0.4552	0.4469	0.3520	0.3941	0.4674	0.3987	0.4272	0.4396	
	0.6537	0.6100	0.7268	0.7004	0.5882	0.6492	0.7240	0.6580	0.6914	0.6929	
	0.8819	0.8602	1.0000	0.9433	0.8363	0.9074	0.9682	0.9157	0.9523	0.9445	

資料來源：本研究分析

(四) 依公式(9)~(10), 對每一準則與其對應之權重模糊數, 計算權重正規化模糊決策矩陣, 如表 10。

表 10 權重正規化模糊決策矩陣

入口網站	新聞	搜尋	信箱	分類 目錄	網址	地圖	氣象	網站 登錄	學習	字典	股市/ 財經
A	0.3068	0.3231	0.3032	0.2548	0.2886	0.2524	0.2591	0.2850	0.2005	0.2589	0.2134
	0.6643	0.6807	0.6750	0.5784	0.6266	0.5703	0.5754	0.6060	0.5020	0.5775	0.5079
	0.9449	0.9375	0.9250	0.8786	0.8900	0.8950	0.8814	0.8800	0.7918	0.8650	0.8256

B	0.3094	0.2513	0.2521	0.2775	0.2390	0.1649	0.2613	0.2438	0.2451	0.2014	0.2237
	0.6679	0.5765	0.5717	0.6229	0.5509	0.4436	0.5785	0.5463	0.5640	0.4900	0.5338
	0.9487	0.8280	0.8764	0.9025	0.8116	0.7486	0.8850	0.8587	0.8725	0.7689	0.8310
C	0.2917	0.3162	0.2927	0.2712	0.2563	0.2214	0.1926	0.1906	0.2362	0.1792	0.1948
	0.6654	0.6918	0.6300	0.6091	0.5784	0.5323	0.4781	0.4692	0.5466	0.4471	0.4804
	0.8979	0.9047	0.9183	0.8973	0.8378	0.8353	0.7703	0.7691	0.8622	0.7425	0.7932
D	0.3327	0.2720	0.2728	0.2660	0.2488	0.2377	0.2138	0.2297	0.2309	0.1875	0.2361
	0.7166	0.6065	0.6014	0.5946	0.5634	0.5490	0.5091	0.5346	0.5324	0.4594	0.5503
	0.9675	0.8595	0.9097	0.8966	0.8300	0.8704	0.8057	0.8247	0.8608	0.7569	0.8550
E	0.3250	0.2573	0.2880	0.2560	0.2546	0.2080	0.2222	0.2208	0.2140	0.2027	0.2174
	0.6984	0.5852	0.6283	0.5830	0.5663	0.4989	0.5202	0.5101	0.5046	0.4798	0.5154
	0.9606	0.8290	0.9213	0.8757	0.8432	0.8145	0.8157	0.8162	0.8270	0.7774	0.8281
入口網站	討論版	軟體 下載	旅遊	休閒	防毒	學英文	會員 中心	無線 上網	免費 撥接	個人網頁	
A	0.2685	0.1909	0.2110	0.2408	0.2340	0.2275	0.2221	0.1929	0.2075	0.2021	
	0.5917	0.4524	0.4983	0.5402	0.5186	0.5328	0.5069	0.4780	0.4930	0.4721	
	0.8475	0.7632	0.8460	0.8425	0.8175	0.8250	0.8175	0.7686	0.8100	0.7893	
B	0.1962	0.1872	0.2069	0.2002	0.1820	0.1901	0.1984	0.2152	0.1743	0.2075	
	0.4602	0.4470	0.4923	0.4679	0.4409	0.4637	0.4712	0.4989	0.4425	0.4896	
	0.7485	0.7565	0.8387	0.7840	0.7251	0.7724	0.7746	0.8250	0.7489	0.7876	
C	0.2240	0.2053	0.2012	0.2054	0.1695	0.1927	0.1728	0.1839	0.1705	0.1623	
	0.5128	0.4793	0.4839	0.4755	0.4221	0.4677	0.4327	0.4578	0.4248	0.4124	
	0.7843	0.7821	0.8283	0.7934	0.7028	0.7771	0.7283	0.7604	0.7346	0.7158	
D	0.1916	0.2429	0.2101	0.1902	0.1849	0.2198	0.1885	0.1814	0.2034	0.2161	
	0.4573	0.5369	0.5056	0.4570	0.4490	0.5126	0.4642	0.4482	0.4827	0.4930	
	0.7358	0.8475	0.8340	0.7611	0.7256	0.8215	0.7472	0.7630	0.7926	0.8150	
E	0.1987	0.1747	0.2139	0.2078	0.1619	0.1793	0.2115	0.1794	0.1880	0.1945	
	0.4658	0.4224	0.5015	0.4815	0.4044	0.4447	0.4923	0.4441	0.4632	0.4590	
	0.7474	0.7290	0.8500	0.7947	0.6837	0.7486	0.7915	0.7554	0.7714	0.7698	

資料來源：本研究分析

(五) 依公式 (11) ~ (12)，決定各評估準則之正理想點 \tilde{v}_j^+ 及負理想點 \tilde{v}_j^- 模糊數。如表 11。

表 11 各評估準則之正理想點 \tilde{v}_j^+ 及負理想點 \tilde{v}_j^- 模糊數

正負理想點	新聞	搜尋	信箱	分類 目錄	網址	地圖	氣象	網站 登錄	學習	字典	股市/ 財經
\tilde{v}_j^+	0.3327	0.3231	0.3032	0.2775	0.2886	0.2524	0.2613	0.2850	0.2451	0.2589	0.2361
	0.7166	0.6807	0.6750	0.6229	0.6266	0.5703	0.5785	0.6060	0.5640	0.5775	0.5503
	0.9675	0.9375	0.9250	0.9025	0.8900	0.8950	0.8850	0.8800	0.8725	0.8650	0.8550
\tilde{v}_j^-	0.2917	0.2513	0.2521	0.2548	0.2390	0.1649	0.1926	0.1906	0.2005	0.1792	0.1948
	0.6654	0.5765	0.5717	0.5784	0.5509	0.4436	0.4781	0.4692	0.5020	0.4471	0.4804
	0.8979	0.8280	0.8764	0.8786	0.8116	0.7486	0.7703	0.7691	0.7918	0.7425	0.7932
正負理想點	討論 版	軟體 下載	旅遊	休閒	防毒	學英 文	會員 中心	無線 上網	免費 撥接	個人網頁	
\tilde{v}_j^+	0.2685	0.2429	0.2139	0.2408	0.2340	0.2275	0.2221	0.2152	0.2075	0.2161	
	0.5917	0.5369	0.5015	0.5402	0.5186	0.5328	0.5069	0.4989	0.4930	0.4930	
	0.8475	0.8475	0.8500	0.8425	0.8175	0.8250	0.8175	0.8250	0.8100	0.8150	
\tilde{v}_j^-	0.1916	0.1747	0.2012	0.1902	0.1619	0.1793	0.1728	0.1794	0.1705	0.1623	
	0.4573	0.4224	0.4839	0.4570	0.4044	0.4447	0.4327	0.4441	0.4248	0.4124	
	0.7358	0.7290	0.8283	0.7611	0.6837	0.7486	0.7283	0.7554	0.7346	0.7158	

資料來源：本研究分析

(六) 依公式(13)~(15)，計算每個入口網站的績效指標並排序，即為各入口網站所提供之服務績效優劣順序排名。如表12。

表 12 五家入口網站績效指標排名

入口網站	d_i^+	d_i^-	PI_i	排名
A	0.5515	1.1675	0.6792	1
B	1.0109	0.8069	0.4439	3
C	1.0926	0.6920	0.3878	5
D	0.9227	0.9061	0.4955	2
E	1.0682	0.7267	0.4049	4

資料來源：本研究分析

由上述分析得知，五家入口網站整體服務績效優劣順序為：A > D > B > E > C。

伍、結論與建議

本研究應用模糊理論及 TOPSIS 研究方法，結合多位評估者意見，建立一個多屬性準則之系統化評選方法，來探討入口網站服務績效，對網路使用族群模糊性及主觀性的評比，提供一套系統化的解決方法。

一、結論

(一) 對於求解之決策問題具有模糊現象時，利用模糊理論提供之系統化評選分析方法，可以反應決策的特性，避免傳統主觀思維之缺點。

(二) 經由實證研究分析發現，所有受試學生對搜尋引擎與網站目錄、個人化服務及生活資訊等服務有較大的偏好。由此可知個人化及多樣化的資訊服務最受學生族群的青睞。因此入口網站業者，可加強改善這幾項服務功能，以吸引更多學生族群的使用，並提高原有使用顧客的滿意度及忠誠度。

(三) 在整體服務績效的評比結果中，A 業者明顯優於其他業者，排名第一，其次為 D，B，E，及 C 業者。根據數博網(2000)所做的市場調查研究顯示，E 業者在使用者點選率及其他方面(例如瀏覽人次)均佔極大優勢，然而在我們的整體評比排名中卻非如此，由此結果可推論，就龐大的學生市場而言，市場佔有率與服務績效並不一定成正比，如何達成市場佔有率與服務績效的一致性，避免客戶的流失，將成為網路經營業者之重要課題。

二、未來研究方向

(一) 本研究僅針對南部兩所大專院校 300 位學生進行調查研究及國內五大入口網站提供之服務功能作為方案評比。因此在使用者及業者的選擇上，未來可納入其他相關業者及其他使用族群，以使回收資料更具周延性。

(二) 本研究使用模糊理論進行研究分析，未來可結合其他研究方法如資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)、模糊層級分析法(Fuzzy AHP)、模糊德菲法(Fuzzy Delphi Method)等方法，比較各類方法結果，以提出更完善的入口網站服務績效評估模式。

(三) 本研究評選準則項目來源為彙整國內入口網站提供之服務項目及專家文獻資料，未來可就入口網站評選項目內容，進行分類分群，加以細分，以決定評選準則項目，或針對其中一項功能(例如：搜尋機制)設計更細部的評選準則項目。

參考文獻

資策會，「校園孕育網際網路潛在客戶，蘊藏商機無限」，
http://www.find.org.tw/0105/news/0105_news_friendly_print.asp?ne

- ws_id=961 , 2000。
- 資策會 , 「2003 年第一季我國寬頻用戶數達 226 萬戶」 ,
http://www.find.org.tw/0105/howmany/howmany_friendly_print.asp?id=52 , 2003。
- 數博網 , 「網路收視率報告」 , <http://www.superpoll.net/big-5/news/news/2000-11/003.html> , 2000。
- Ammar, Salwa, Applying fuzzy-set theory to performance evaluation, *Socio-Economic Planning Sciences*, No. 34, 2000, pp.285-302.
- Bellman, R. E., and Zadeh, L. A., Decision making in a fuzzy environment, *Management Science*, Vol.17, No. 4, 1970, pp.141-164.
- Biswas, R., An application of fuzzy sets in students' evaluation, *Fuzzy Sets and Systems*, No. 74, 1995, pp.187-194.
- Chen, C. T., Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment, *Fuzzy Sets and Systems*, No. 114, 2000, pp.1-9.
- Chen, S. H., Ranking fuzzy numbers with maximizing set and minimizing set, *Fuzzy Sets and Systems*, No. 17, 1985, pp.113-129.
- Clarke, I. and Flaherty T. B., Web-based B2B portals, *Industrial Marketing Management*, No. 32, 2003, pp.15-23.
- Dunlap, Charlotte and Wong Wylie, Understanding the web's entry points crucial for VARS-portal sites becoming key to e-commerce success, <http://www.itnews.com.au/crn/news/008-296f.htm>.
- Essex, David, Get into web portals, <http://www.computerworld.com/printthis/1999/0,4814,34895,00.html>.
- Hwang, C. L. and Yoon, K., Multiple attributes decision making methods and applications, Berlin Heidelberg: Springer, 1981.
- Hu, Jim, Racing to the start line, <http://news.com.com/2009-1023-211162.html>.
- Jee, Dong-Hyun and Kang, Ki-Ju, A method for optimal material selection aided with decision making theory, *Materials & Design*, No. 21, 2000, pp.199-206.
- Kalakota, R. and Robinson M., e-Business 2.0: roadmap for success, New York: Addison-Wesley, 2001.
- Kaufmann, A. and Gupta, M. M., Introduction to fuzzy arithmetic theory and applications, New York: van Nostrand Reinhold, 1991.
- McCann, Jim, Are Web portals a dying breed? Not on your life!, <http://www.computerworld.com/news/1999/story/0,11280,37756,00.html>.
- McDonald, Glenn, Web portals: the next generation, <http://www.pcworld.com/news/article/0,aid,9333,00.asp>.
- Smith, D. How to set a sensible web portal strategy,

<http://www.internetweek.com/change/change022299-2.htm>.

Tsaur, S. H., The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM, *Tourism Management*, No. 23, 2002, pp.107-115.

Wang, M. J. and Chang, T. C., Tool steel materials selection under fuzzy environment, *FuzzySets and Systems*, No. 72, 1995, pp.263-270.

Zadeh, L. A., Fuzzy Sets, *Information and Control*, No. 8, 1965, pp.338-353.

Zadeh, L. A., The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning, *Information Sciences*, 1975, Part 1: 8, pp.199-249; Part 2: 8, pp.301-357; Part 3: pp.43-80.

作者簡介

王天津先生畢業於交通大學管理科學研究所碩士，並於 Paisley 大學取得管理博士學位，研究領域涵蓋服務品質、模糊理論、多準則決策分析、數量化模式等，現為義守大學資訊管理研究所副教授，電子郵件信箱為 tcwang@isu.edu.tw。

劉素苓小姐為義守大學資訊管理研究所研究生，電子郵件信箱為 481047032@alumni.tku.edu.tw。

